

PEMANFAATAN MINYAK BIJI MIMBA DARI BIJI MIMBA SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN SABUN DENGAN PROSES SEMIBOILED

Dwi Hery Astuti dan Sani

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya – Gunung Anyar Surabaya 60294

Email : dwiheriyastuti@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa minyak mimba yang berasal dari biji tanaman mimba yang selama ini belum banyak dimanfaatkan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sabun. Pengambilan minyak dari biji mimba digunakan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut petroleum eter. Untuk memisahkan pelarut dengan minyak yang dihasilkan digunakan proses distilasi. Proses pembuatan sabun merupakan proses saponifikasi antara lemak atau minyak dengan basa. Minyak mimba yang dihasilkan dari proses ekstraksi distilasi disabunkan dengan basa NaOH, sehingga diperoleh sabun yang bersifat keras. Pada penelitian proses ekstraksi-distilasi pengambilan minyak mimba ini peubah yang ditetapkan adalah, waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan saat penyabunan. Sedangkan peubah berubah yang digunakan dalam proses penyabunannya yaitu suhu penyabunan : 50, 60, 70, 80, 90 °C dan konsentrasi NaOH : 10, 20, 30, 40, 50 % W. Dari hasil penelitian dan hasil analisa diketahui kondisi terbaik dicapai pada saat konsentrasi NaOH 40 % pada suhu 70 °C dan pada kondisi ini syarat mutu sabun mandi berdasarkan Standart Industri Indonesia dapat terpenuhi.

Kata Kunci : Biji mimba, ekstraksi, distilasi, minyak, penyabunan.

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin meningkatnya perkembangan teknologi, maka dewasa ini banyak terdapat produk dari suatu pabrik yang bermacam-macam bentuknya dipasarkan guna memenuhi kebutuhan konsumen. Sebagai contoh adalah banyaknya produk-produk sabun yang muncul dan untuk pemenuhan kebutuhan sabun tersebut Indonesia masih mengimport. Alangkah baiknya bila kebutuhan sabun tersebut dipenuhi sendiri oleh Indonesia, oleh karena itu perlu mencari bahan alternatif baru untuk membuat bahan dasar pembuatan sabun, salah satunya dengan memanfaatkan biji mimba .

Mimba mempunyai nama latin *Azadirachta Indica A. Juss.* Mimba juga dikenal dengan nama Neem, Margosa, Limba, Nimba, Kohomba dan lain-lain.. Mimba banyak dikenal sebagai tanaman liar yang biasanya banyak dijumpai sebagai peneduh jalan. Tinggi tanaman mimba ini dapat mencapai 12-15 m dengan diameter batang antara 30-90 Cm. Dedaunannya rimbun dengan diameternya bisa mencapai 10 m. (Lab. Botani Farmasi UNAIR, 2003) Bunganya kecil, berwarna putih dengan beraroma seperti madu sehingga banyak menarik lebah untuk mengerumuni. Buahnya berbentuk lonjong berukuran 2 Cm dan mirip buah mleinho. Kalau matang berwarna kuning atau hijau kekuningan. Sedangkan daunnya, tersusun saling berhadapan dalam satu tangkai kecuali daun ujungnya. Mimba akan berbuah jika umurnya mencapai 3-5 tahun, dan produktif berbuah ketika umurnya mencapai 10 tahun (Lab. Botani Farmasi UNAIR, 2003) . Beberapa ahli berpendapat bahwa mimba merupakan tanaman asli India. Pohon mimba banyak dimanfaatkan oleh masyarakat India dalam pengobatan. Di Indonesia mimba banyak tumbuh di Bali, Lombok, Jawa Barat khususnya Subang dan daerah pantai utara Jawa Timur (Sukrasno 2003).

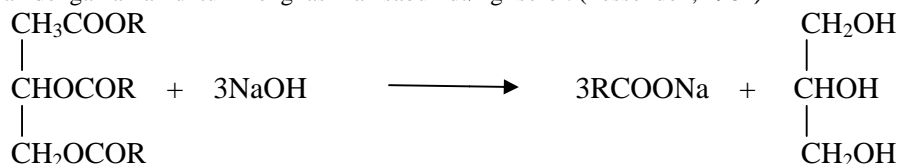
Didalam biji mimba terkandung minyak dan bahan aktif pestisida, karena itu bagian ini yang paling banyak dimanfaatkan. Komponen kimia yang terkandung dalam biji mimba adalah minyak mimba yang diperoleh melalui proses ekstraksi dengan kandungan minyak berkisar 30-60% dan azadirachtin yang merupakan komponen aktif insektisida yang merupakan racun bagi hama dan penyakit tanaman.

Ekstraksi merupakan proses pengambilan dua atau lebih komponen dari suatu bahan yang menggunakan pelarut tertentu. Secara umum proses pengambilan minyak secara ekstraksi ada dua cara ditinjau dari bahan bakunya, yaitu ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair. Kedua proses tersebut pada dasarnya mempunyai prinsip kerja yang sama yaitu mengambil salah satu dari partikel padat atau cair dengan jalan menambahkan zat pelarut tertentu yang dapat melarutkan komponeni tersebut tapi tidak melarutkan

komponen/zat yang lain.(Mc. Cabe .1993). Pada ekstraksi padat-cair, satu atau beberapa komponen yang dapat larut dipisahkan dari bahan padat dengan bantuan pelarut, seperti yang diperlakukan pada biji mimba dengan pelarut petroleum eter.

Distilasi adalah proses pemisahan suatu campuran yang komponen-komponennya mempunyai perbedaan titik didih. Prinsip dari proses distilasi ini adalah pemurnian campuran cairan yang dikerjakan dengan menguapkan disertai dengan pengembunan uap yang terjadi (Gean Koplis, 199).

Pada prinsipnya sabun dihasilkan dari proses saponifikasi antara minyak atau lemak dengan basa (basa KOH atau NaOH). Minyak ini dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan dengan cara ekstraksi, misalnya diperoleh dari biji tumbuhan mimba. Reaksi kimia pada proses penyabunan sangat sederhana yaitu reaksi lemak dengan alkali untuk menghasilkan sabun dan gliserol. (Fessenden, 1984)



Lemak

Alkali

Sabun

Gliserol

Mula-mula reaksi penyabunan berjalan lambat karena minyak dan larutan alkali merupakan larutan yang tidak saling larut (*Immiscible*). Setelah terbentuk sabun maka kecepatan reaksi akan meningkat, karena reaksi penyabunan bersifat sebagai reaksi autokatalitik, maka pada akhirnya kecepatan reaksi akan menurun lagi karena jumlah minyak yang sudah berkurang. (Bailey's, 1964).

Reaksi penyabunan merupakan reaksi eksotermis sehingga harus diperhatikan pada saat penambahan minyak dan alkali agar tidak terjadi panas yang berlebihan. Pada proses penyabunan, penambahan larutan alkali (KOH atau NaOH) dilakukan sedikit demi sedikit sambil diaduk dan dipanasi untuk menghasilkan sabun cair. Untuk membuat proses yang lebih sempurna dan merata maka pengadukan harus lebih baik. (Levenspiel, 1972), penambahan panas dan pengadukan yang cepat cenderung mempercepat proses saponifikasi. (Fessenden, 1984) Apabila senyawa alkali yang ditambahkan adalah kaustik soda (NaOH), maka sabun yang dihasilkan adalah sabun yang bersifat keras dan gliserol yang terikut dalam sabun tersebut dapat dipisahkan dari sabunya dengan penambahan NaCl. Sedangkan bila senyawa alkali yang ditambahkan kalium soda (KOH) maka akan didapat sabun lunak tapi gliserolnya tidak dapat dipisahkan dengan NaCl sehingga berupa zat warna kuning yang masih berisi alkohol dan air. (Kirk-Othmer)

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi reaksi penyabunan, antara lain:

1. Konsentrasi larutan KOH/NaOH

Konsentrasi basa yang digunakan dihitung berdasarkan stokiometri reaksinya, dimana penambahan basa harus sedikit berlebih dari minyak agar tersabunnya sempurna. Jika basa yang digunakan terlalu pekat akan menyebabkan terpecahnya emulsi pada larutan sehingga fasenya tidak homogen., sedangkan jika basa yang digunakan terlalu encer, maka reaksi akan membutuhkan waktu yang lebih lama.

2. Suhu (T)

Ditinjau dari segi termodinamikanya, kenaikan suhu akan menurunkan hasil, hal ini dapat dilihat dari persamaan *Van't Hoff*:

$$\frac{d \ln K}{dT} = \frac{E}{RT^2}$$

Karena reaksi penyabunan merupakan reaksi eksotermis, maka dengan kenaikan suhu akan dapat memperkecil harga K, tetapi jika ditinjau dari segi kinetika, kenaikan suhu akan menaikkan kecepatan reaksi. Hal ini dapat dilihat dari persamaan *Arrhenius* berikut ini

$$k = A e^{-E/RT}$$

Dimana k adalah konstanta kecepatan reaksi, A adalah faktor tumbukan, E adalah energi aktivasi (cal/grmol), T adalah suhu (°K), dan R adalah tetapan gas ideal (cal/grmol.K).

Berdasarkan persamaan tersebut maka dengan kenaikan suhu berarti harga k bertambah besar, pada kisaran suhu tertentu kenaikan suhu akan mempercepat reaksi, sehingga menaikkan hasil. Tetapi jika kenaikan suhu telah melebihi suhu optimumnya maka akan menyebabkan pengurangan hasil karena harga konstanta keseimbangan reaksi K akan turun yang berarti reaksi bergeser ke arah pereaksi atau dengan kata lain hasilnya akan menurun. Turunnya harga konstanta keseimbangan reaksi oleh naiknya suhu merupakan akibat dari reaksi penyabunan yang bersifat eksotermis

3. Pengadukan
Pengadukan dilakukan untuk memperbesar tumbukan molekul-molekul reaktan yang bereaksi. Jika tumbukan antar molekul reaktan semakin besar, maka kemungkinan terjadinya reaksi semakin besar pula. Hal ini sesuai dengan persamaan Arrhenius dimana konstanta kecepatan reaksi k akan semakin besar dengan semakin sering terjadinya tumbukan yang disimbolkan dengan konstanta A .
4. Waktu
Semakin lama waktu reaksi menyebabkan semakin banyak pula minyak yang dapat tersabunkan, berarti hasil yang didapat juga semakin tinggi, tetapi jika reaksi telah mencapai kondisi setimbang, penambahan waktu tidak akan meningkatkan jumlah minyak yang tersabunkan.
Berdasarkan jenisnya, proses pembuatan sabun dibagi menjadi dua, yaitu (Kirk-Othmer) :
 1. Proses Batch, pada proses ini bahan baku sabun dimasukkan dalam satu ketel atau tangki secara bersamaan sehingga dalam ketel akan terjadi proses penyabunan, setelah beberapa waktu tertentu produk diambil dari ketel sebagai hasil. Berdasarkan panas yang dimasukkan dalam ketel, proses batch dibagi menjadi tiga proses, yaitu:
 - a. Proses Dingin, merupakan proses yang paling sederhana. Pencampuran lemak dan alkali dilakukan pada temperature kamar . Kerugian dari proses ini adalah gliserin tidak dapat dipisahkan dan sering terjadi penyabunan yang tidak sempurna sehingga berpengaruh jelek terhadap kulit (Bailey's 1996)
 - b. Proses Semiboiled, pada proses ini gliserin juga tidak dapat dipisahkan. Keuntungan dari proses ini adalah peralatannya lebih sederhana, waktu proses lebih singkat dan kebutuhan energy lebih sedikit. Proses ini dapat dilakukan pada temperature $79-80^{\circ}\text{C}$, dan temperature sekitar titik didih. Dalam proses ini dapat dihasilkan sabun mandi dan sabun cuci dengan kualitas baik.(Kirk-Othmer)
 - c. Proses Fullboiled, perbedaan utama dari kedua proses diatas adalah gliserin dapat dipisahkan sebagai hasil samping. Keuntungan proses ini adalah efisiensi relatif tinggi dan kualitas sabun juga tinggi. Sedangkan kerugiannya adalah modal yang diperlukan besar, peralatannya komplek dan memerlukan ketrampilan tinggi bagi operatornya.(Kirk-Othmer)
 2. Proses Kontinyu., pada proses kontinyu bahan baku dimasukkan secara terus menerus dan dihasilkan produk secara kontinyu. Pada proses ini splitting, distilasi dan netralisasi dari asam lemak berlangsung kontinyu.

2. METODOLOGI

Bahan dan Alat

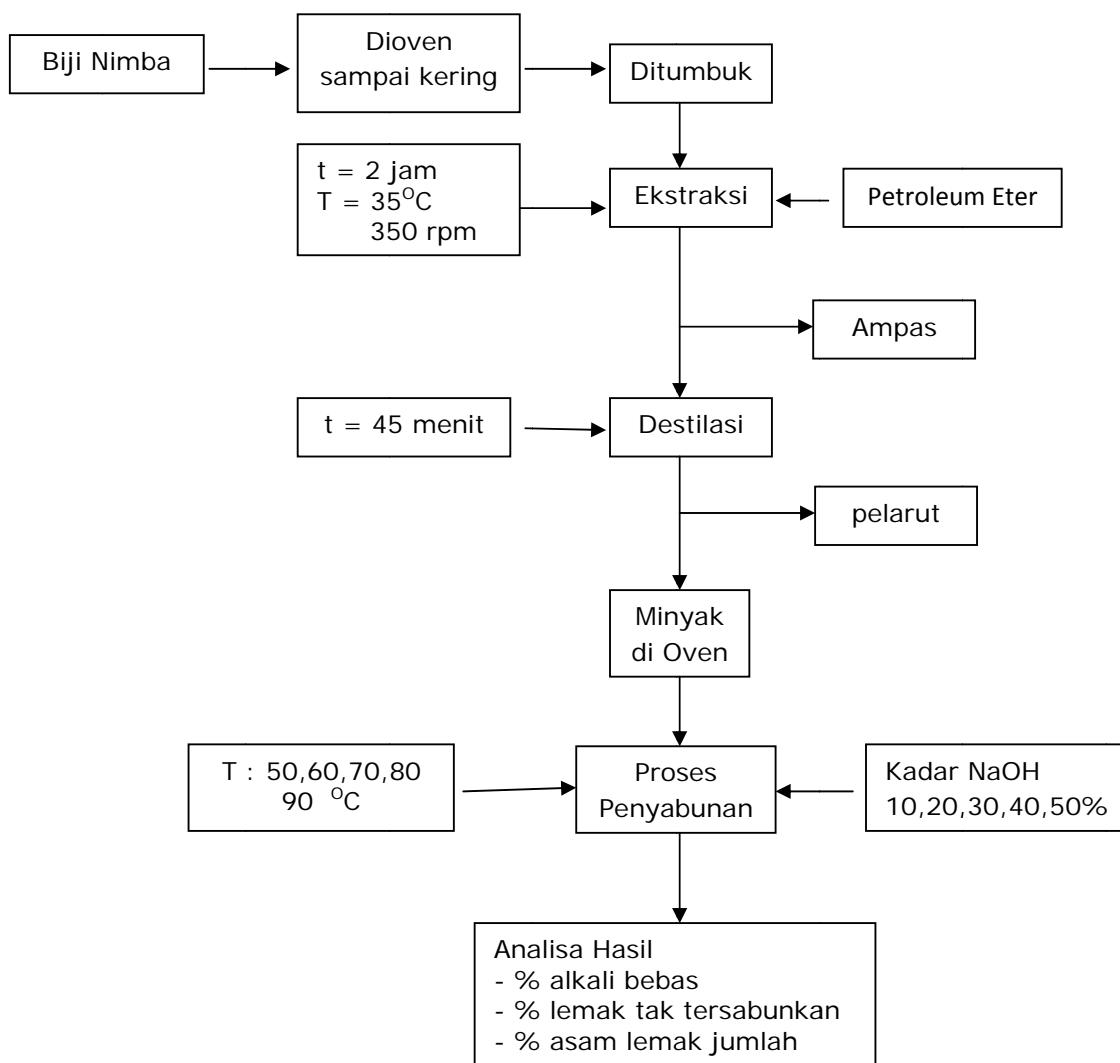
Bahan baku biji mimba dari buah biji mimba diperoleh dari daerah Kenjeran, bahan-bahan kimia yang dipergunakan yaitu petroleum eter, NaOH, HCl, aquades, indikator PP dan MO, KI, alcohol, KOH dan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dibeli dari toko kimia. Alat yang digunakan adalah seperangkat alat ekstraksi, seperangkat alat distilasi dan stirred, pemanas, beaker glass serta thermometer sebagai alat proses penyabunan.

Metode penelitian

Biji mimba dikeringkan dalam oven setelah itu ditumbuk sampai ukuran tertentu ditimbang sebanyak 30 gram dimasukkan dalam labu leher tiga dan ditambah petroleum eter sebanyak 300 ml kemudian proses ekstraksi dijalankan selama 2 jam dengan kecepatan pengadukan 350 rpm dengan suhu 35°C .

Setelah proses ekstraksi selesai, filtrat dipisahkan dari endapan kemudian filtrat di distilasi selama 45 menit untuk memisahkan pelarut dan minyak hasil ekstraksi. Minyak hasil distilasi dipanaskan dalam oven pada suhu dan waktu tertentu untuk menghilangkan kelebihan pelarut maupun air, kemudian berat minyak ditimbang sampai berat konstan.

Untuk proses penyabunan, minyak mimba sebanyak 50 ml dipanaskan dengan suhu sesuai variabel (50, 60, 70, 80 dan 90°C) kemudian ditambah NaOH perlahan-lahan dengan kadar sesuai variabel (10, 20, 30, 40 dan 50 % W) sebanyak 10 ml dan diaduk selama 30 menit dengan kecepatan 350 rpm. Hasil yang diperoleh dari proses penyabunan kemudian dianalisa % alkali bebas, % lemak tak tersabunkan, jumlah % asam lemak dibandingkan dengan syarat Standard Industri Indonesia untuk sabun mandi.

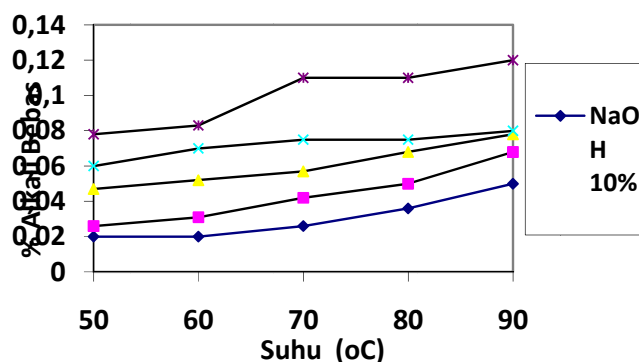


3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penyabunan yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisa menurut syarat Industri Indonesia untuk sabun mandi meliputi: kadar Alkali bebas, kadar alkali bebas yang diijinkan SII adalah maksimal 0,1 %, kadar lemak tak tersabunkan, yang diijinkan SII adalah maksimal 2,5 %, kadar asam lemak jumlah yang diijinkan SII adalah minimal 70 %.

Tabel 1. Hasil % alkali bebas pada berbagai kadar NaOH dan berbagai suhu penyabunan.

| | Kadar NaOH 10% | Kadar NaOH 20% | Kadar NaOH 30% | Kadar NaOH 40% | Kadar NaOH 50% |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Suhu 50 °C | 0,02 | 0,026 | 0,047 | 0,06 | 0,078 |
| Suhu 60 °C | 0,02 | 0,031 | 0,052 | 0,07 | 0,083 |
| Suhu 70 °C | 0,026 | 0,042 | 0,057 | 0,075 | 0,11 |
| Suhu 80 °C | 0,036 | 0,05 | 0,068 | 0,075 | 0,11 |
| Suhu 90 °C | 0,05 | 0,68 | 0,078 | 0,08 | 0,12 |

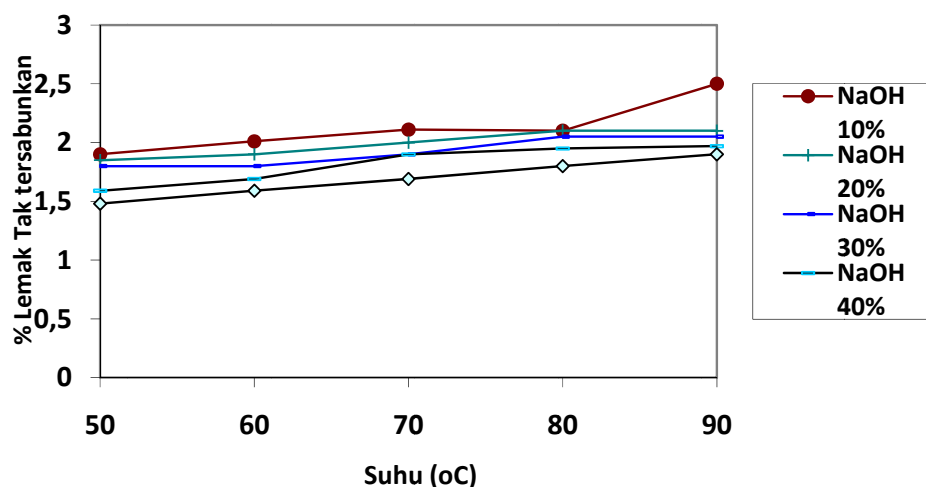


Gambar 1. Hubungan % alkali bebas dengan Suhu pada berbagai kadar NaOH

Grafik diatas menunjukkan alkali bebas yang terkandung dalam sabun, alkali bebas disini adalah banyaknya basa alkali yang tidak bereaksi selama proses penyabunan. Terlihat semakin besar suhu penyabunan maka semakin besar pula % alkali bebasnya karena semakin besar suhu yang digunakan maka, proses saponifikasi akan berlangsung lebih cepat. Dengan waktu penyabunan yang sama dan suhu penyabunan yang makin besar maka basa alkali yang bereaksi akan semakin kecil, sehingga alkali bebasnya akan semakin besar. Juga terlihat semakin besar kadar NaOH yang ditambahkan semakin besar pula % alkali bebas yang diperoleh. Dengan bertambahnya kadar NaOH pada waktu dan kecepatan pengadukan yang sama maka banyaknya NaOH yang dibutuhkan untuk bereaksi akan semakin kecil sehingga natrium yang tidak terikat oleh senyawa trigliserida akan bertambah yang berarti basa alkali bebas yang tidak bereaksi semakin besar. Dari hasil analisa, sabun yang tidak memenuhi standard SII adalah pada saat suhu 70, 80 dan 90°C dengan kadar NaOH 50% (lebih besar dari 0,1 %).

Tabel 2. Pengaruh kadar NaOH dan suhu penyabunan terhadap % lemak tak tersabunkan.

| | Kadar NaOH 10% | Kadar NaOH 20% | Kadar NaOH 30% | Kadar NaOH 40% | Kadar NaOH 50% |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Suhu 50 °C | 1,9 | 1,85 | 1,8 | 1,59 | 1,48 |
| Suhu 60 °C | 2,01 | 1,9 | 1,8 | 1,69 | 1,59 |
| Suhu 70 °C | 2,11 | 2,0 | 1,9 | 1,90 | 1,69 |
| Suhu 80 °C | 2,2 | 2,1 | 2,05 | 1,95 | 1,8 |
| Suhu 90 °C | 2,5 | 2,1 | 2,05 | 1,97 | 1,9 |



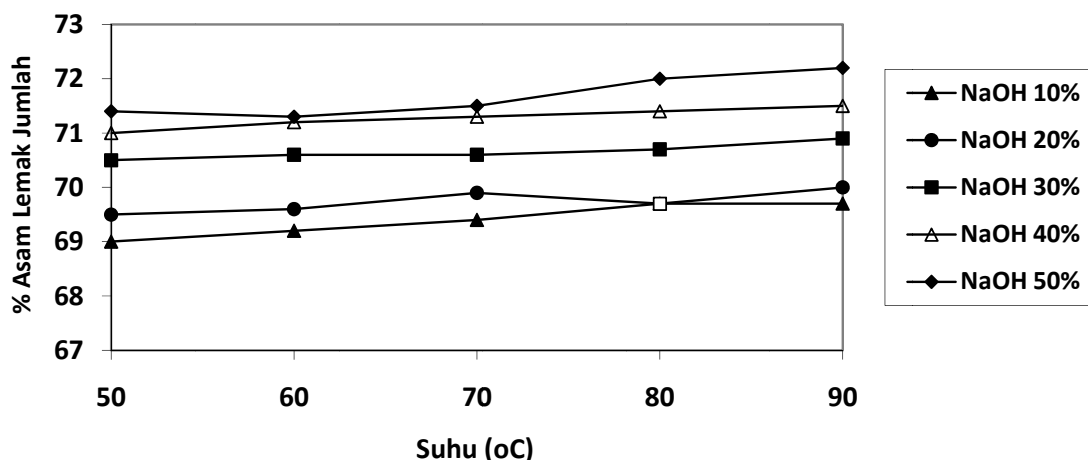
Gambar 2. Hubungan antara % lemak tak tersabunkan dengan suhu dalam berbagai kadar NaOH

Grafik diatas menunjukkan % lemak tak tersabunkan, lemak tak tersabunkan disini adalah lemak/minyak yang tidak bereaksi /tidak dapat disabunkan selama proses penyabunan berlangsung. Dari hasil analisa terlihat bahwa dengan kenaikan suhu maka lemak yang tak tersabunkan tidak mengalami

perubahan yang berarti, karena kenaikan suhu diharapkan akan mempercepat reaksi sehingga semua minyak dapat tersabunkan. Juga terlihat semakin besar kadar NaOH yang digunakan, semakin kecil % lemak yang tak tersabunkan karena semakin besar kadar NaOH juga semakin mempercepat proses saponifikasi sehingga lemak, minyak yang tersabunkan juga semakin besar artinya lemak yang tak tersabunkan semakin kecil. Dari tabel dan grafik diatas semua hasil analisa telah memenuhi standard SII (kureang dari 2,5 %).

Tabel 2 . Pengaruh kadar NaOH dan suhu penyabunan terhadap % asam lemak jumlah.

| | Kadar NaOH 10% | Kadar NaOH 20% | Kadar NaOH 30% | Kadar NaOH 40% | Kadar NaOH 50% |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Suhu 50 °C | 69 | 69,5 | 70,5 | 71 | 71,4 |
| Suhu 60 °C | 69,2 | 69,6 | 70,6 | 71,2 | 71,3 |
| Suhu 70 °C | 69,4 | 69,9 | 70,6 | 71,3 | 71,5 |
| Suhu 80 °C | 69,7 | 69,7 | 70,7 | 71,4 | 72 |
| Suhu 90 °C | 69,7 | 70 | 70,9 | 71,5 | 72,2 |



Gambar 3. Hubungan antara % asam lemak jumlah terhadap suhu dalam berbagai kadar. NaOH

Grafik diatas menunjukkan % asam lemak jumlah yaitu, jumlah keseluruhan dari asam lemak, baik yang tersabunkan maupun yang tidak tersabunkan. Pada penelitian ini kenaikan suhu tidak begitu mempengaruhi hasil % asam lemak jumlah ini terlihat pada gambar diatas. Seharusnya semakin besar suhu penyabunan maka akan semakin besar pula % asam lemak jumlah, ini disebabkan pengambilan range suhu kurang besar. Pada penambahan NaOH terlihat semakin besar kadar NaOH semakin meningkat harga % asam lemak jumlahnya, Dari hasil analisa, % asam lemak jumlah yang tidak memenuhi standard SII adalah pada semua suhu dengan kadar NaOH 10% dan 20% (kurang dari 70 %).

4. KESIMPULAN

1. Pohon mimba yang selama ini hanya sebagai tanaman peneduh dapat dimanfaatkan terutama biji dari buah mimba yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan sabun karena mengandung minyak.
2. Hampir semua hasil analisa telah memenuhi standars SII, yaitu : % alkali bebas, kurang dari 0,1 % kecuali pada kadar NaOH 50 % pada suhu 70 ; 80 dan 90°C. % lemak tak tersabunkan, kurang dari 2,5 % , % asam lemak jumlah , lebih dari 70 % kecuali semua suhu pada kadar NaOH 10% dan 20% ,
3. Kondisi terbaik didapat pada saat kadar NaOH 40 % dan suhu 70°C yaitu % alkali bebas 0,075 ; % lemak tak tersabunkan 1,90 dan % asam lemak jumlah 71,3.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, 1996, “Industrial Oil and Fat Product”, Vol 3, 5th ed, A. Wiley Interscience, New York.
Bernardini, Ernesto, 1973, “Oils and Fat Technology”, Vol. 2, Publishing House B. E. Oil, Rome.
Fieser, L.F, Fieser, M, 1957, “Introduction to Organik Chemistry” Harvard University, Maruzen Company, Tokyo.
Ketaren, S, 1986, ‘Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan’, 1st ed. UI – Press, Jakarta.
Kirk, R.E., Othmer, D.F., “Encyclopedia of Chemical Tecnology” Vol. 18, 2nd ed, A. Willey’s Interscience Peblucation, New York.



SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA SOEBARDJO BROTOHARDJONO IX
Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
Surabaya, 21 Juni 2012



-
- Mc. Cabe, W.I., Harriot, P., 1993, “ Unit Operation of Chemical Engineering” 5th ed, Mc. Graw Hill. New York.
- Staf pengajar Laboratorium Botani Farmasi–Farmakologi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, 2003, “Mimba Bukan Sekedar Pohon Peneduh”, Nyata Ed. 1694, hal 52.
- Sukrasno, Lentera Tim 2003, “Mimba Tanaman Obat Multifungsi” Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Slamet Sudarmaji, 1984, “Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian”, Liberty, Yogyakarta.